

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-190123

(43)Date of publication of application : 08.07.2003

(51)Int.Cl.

A61B 5/145

A61B 5/00

(21)Application number : 2001-398940

(71)Applicant : TERAMETSUKUSU KK

(22)Date of filing : 28.12.2001

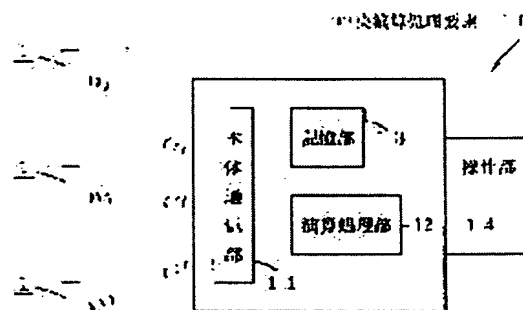
(72)Inventor : MOTOKAWA HISASHI  
HOSOYA ATSUSHI

## (54) METHOD AND SYSTEM FOR BLOOD SUGAR LEVEL MEASURING

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical non-invasion blood sugar level measuring instrument which is miniaturized like a portable blood-collecting type blood sugar measurer, does not require blood-collection and is easy to handle.

SOLUTION: The subject system is composed of a plurality of independent mobile measuring elements provided with functions for radiating light, collecting spectrum raw data, sending the raw data by a cellular phone function, receiving blood sugar data acquired by arithmetic processing and displaying a concentration, and a central arithmetic processing element 10 for receiving signals transmitted from the respective mobile measuring elements by a cellular phone function, finding the blood sugar level of every individual by arithmetic processing on the basis of the resulting raw data and transmitting the blood sugar data to each of relevant mobile measuring elements by the cellular phone function.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY



(19)【発行国】日本国特許庁(JP)  
(12)【公報種別】公開特許公報(A)  
5 (11)【公開番号】特開2003-190123(P2003-190123A)  
(43)【公開日】平成15年7月8日(2003. 7. 8)  
(54)【発明の名称】血糖値測定方法及びシステム  
(51)【国際特許分類第7版】  
10 A61B 5/145  
5/00 102  
【FI】  
A61B 5/00 102 C  
5/14 310  
15 【審査請求】未請求  
【請求項の数】4  
【出願形態】OL  
【全頁数】5  
(21)【出願番号】特願2001-398940(P2001-398940)  
20 (22)【出願日】平成13年12月28日(2001. 12. 28)  
(71)【出願人】  
【識別番号】591029518  
【氏名又は名称】テラメックス株式会社  
25 【住所又は居所】大阪府大阪市阿倍野区阪南町7丁目2番10号  
(72)【発明者】  
【氏名】本川 久志  
【住所又は居所】大阪市阿倍野区阪南町7丁目2番10号  
30 テラメックス株式会社内  
(72)【発明者】  
【氏名】細谷 敦  
【住所又は居所】大阪市阿倍野区阪南町7丁目2番10号  
テラメックス株式会社内  
35 (74)【代理人】  
【識別番号】100080724  
【弁理士】  
【氏名又は名称】永田 久喜  
【テーマコード(参考)】  
40 4C038  
【Fターム(参考)】  
4C038 KK10 KL05 KL07 KX01

45 (57)【要約】(修正有)  
【課題】携帯型の採血式血糖測定器のように小型で、且つ採血が不要で取扱い易い光学式非侵襲血糖値測定装置を提供する。  
50 【解決手段】光の照射とスペクトル生データの収集及び該生データを携帯電話機能により送出するとともに、演算処理により得られた血糖値データを受信して濃度を表示する

機能を備えた複数の独立した移動測定要素1と、該移動測定要素の各々から発信される信号を携帯電話機能により受信し、得られた生データに基づき演算処理して各個人人の血糖値を求め、該血糖値データを携帯電話機能により該当する各移動測定要素に送信する中央演算処理要素10から構成される。

60

#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】人体の特定の部位に赤外光や可視光を照射することにより得られる吸収或いは反射スペクトルを解析することにより血糖値を測定する非侵襲的な分析方法において、光の照射とスペクトル生データの収集及び該生データを携帯電話機能により送出するとともに、演算処理により得られた血糖値データを受信して濃度を表示する機能を備えた複数の独立した移動測定要素と、該移動測定要素の各々から発信される信号を携帯電話機能により受信し、得られたスペクトルデータに基づき演算処理して各個人人の血糖値を求め、該血糖値データを携帯電話機能により該当する各移動測定要素に送信する中央演算処理要素から構成されることを特徴とする血糖値測定方法。

75 【請求項2】人体の特定の部位に赤外光や可視光を照射することにより得られる吸収或いは反射スペクトルを解析することにより血糖値を非侵襲的に測定するものであって、指、腕、耳たぶなど人体の血流が観測し易い部位に装着して該部位への光の照射と吸収或いは反射光量を測定してスペクトル生データを得る測光部2と、該得られた生データを測定者や測定時刻などの付加情報とともに遠隔地にある中央演算処理要素に携帯電話機能で送出するとともに演算処理により得られた血糖値データを受信する通信部3、該受信した濃度や操作指示などを表示する表示部4、測光のタイミングやスペクトル生データその他データの記憶、データの送受信等を制御するマイクロコンピュータなどからなる制御部5、電源スイッチや測定、送信などのボタンを備えた操作部6、及びこれらの各部に電流を供給する電源部7を含んで構成される複数の移動測定要素1と、互いに独立した複数の移動測定要素1からのスペクトル生データを受信するとともに演算処理により得られた血糖値データを送信する本体通信部11と、記憶している個々人の検量線と該スペクトル生データから血糖値を演算する演算処理部12、演算結果や各移動測定要素の電話番号等を記憶しておく記憶部13及び操作部14を含んで構成される中央演算処理要素10とからなることを特徴とする、血糖値測定システム。

100 【請求項3】移動測定要素1の通信部3は、携帯電話の通信機能を組み込んだものである、請求項2記載の血糖値測定システム。

【請求項4】移動測定要素1の通信部として携帯電話20そのものを利用し、測光部2、表示部4、制御部5、操作部6、及び電源部7及びかかる測定具21を、信号コード22で携帯電話に接続するものである、請求項2記載の血糖値

【発明の詳細な説明】

5 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、採血を伴わない非侵襲血糖値測定方法及び装置の改良に係わり、複数の移動測定要素が1つの中央演算処理要素を共有する、新規な血糖値測定方法及び測定システムに関するものである。

10 【0002】

【従来の技術】血液中のグルコース濃度が慢性的に上昇する糖尿病は、現在根本的な治療方法がなく運動療法や食事療法に頼る点が大いだが、患者の大部分を示すインシュリン依存型の患者の場合、血糖値が上昇すれば血糖値を低下させるインシュリンを投与して血糖値を適正なレベルに維持させることが行われている。

15 【0003】そのため、患者は日に何回となく血糖値を測定する必要に迫られており、血糖値の自己管理のために、自分で測定できる携帯型の採血式血糖測定器を常時携帯する者が多い。しかし、採血は苦痛を伴い、特に若年者や老人の場合上手に採血ができずに刺針を繰り返したり、失敗して化膿させるなどの難点がある。

20 【0004】そこで、近来、人体の血流が観測し易い部位に測光具を装着し、赤外などの光を照射して得られる反射光や透過光の強度から血糖値を演算処理する非侵襲的な測定方法や装置が普及してきた。

25 【0005】しかし、透過光から血糖値を求める場合、人体を透過する場合の赤外線などの吸収の程度を勘案しなければならず、また、測定波長によっても、透過光強度とグルコース濃度との関係が異なってくるし、個人差もある。そのため、患者各人について検量線を作成し、測定装置に記憶させておく必要がある。

【0006】

35 【発明が解決しようとする課題】従って、赤外線などの吸収スペクトルを解析するためには、大容量の記憶装置と高速の演算装置が必要となり、装置構成が複雑且つ大型となる。そのため、血糖値の自己管理を行っている患者の場合、このような装置を導入しようと思っても、設置場所がなかったり、高価なため経済的負担が大いなるなどの障害がある。また、装置の小型化を図ったとしても

40 限度があり、携帯し辛いものである。  
【0007】そこで、入院や通院が出来ない糖尿病患者にとって、携帯型の採血式血糖測定器のように小型で、且つ採血が不要で取扱い易い光学式の非侵襲血糖値測定装置の出現が、大いに望まれているところである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、このような観点から血糖値測定装置の小型化に取り組んだが、記憶装置や演算装置の小型化にも限度があり、またこれらに電流を供給するバッテリーの小型化も困難である。

50 【0009】そこで本発明者らは、赤外線などの吸収スペクトルを測定する部分と、血糖値を演算する部分を切

り離し、後者を病院やセンターなどに設置し、前者を携帯型として、両者間を携帯電話で連結することに思い至り、本発明を完成させたものである。

55 【0010】もつとも、血糖値などを測定する部分と演算する部分を切り離し、両者を赤外線や無線で連結する技術は、従来から知られている。例えば、特開平7-311196号公報には、患者が身につけるセンサーユニットと据え置き型のセンサー評価電子機器（中央処理ユニット）とからなり両者を赤外線、高周波電波、超音波等の無線で連結する技術が開示されている。しかしこの発明においては、中央処理ユニットにおいて、採取した血液を試薬と反応させる分析要素を用いて血糖値を測定し、その時の光学的なブドウ糖濃度に関連するパラメータをセンサーユニットで測定して両者を関連付ける校正作業を1日数回行うようになっている。一方、センサーユニットでは独立して光学的データから血糖値を演算して記憶しておき、中央処理ユニットに送信して表示する。このように、この連結は1対1でありまた中央処理ユニットが携帯型であることから、この技術は単に患者が身動きができるように両者を分離しただけのものと云える。また、センサーユニットに演算処理機能を持たせたり長時間の分析データを保持させる機能を持たせたり、更には中央処理ユニットと一体化させるなど、両者の機能分離は曖昧なものである。

70 【0011】これに対し本発明は、人体の特定の部位に赤外光や可視光を照射することにより得られる吸収或いは反射スペクトルを解析することにより血糖値を測定する非侵襲的分析方法において、光の照射とスペクトルデータの収集及び該データの携帯電話機能により送出を行う測定部分と、携帯電話機能で受信したスペクトルデータに基づき演算処理して血糖値を求める演算処理部分を完全に分離したことを最大の特徴とする。そして、測定部分は携帯型とし、演算処理部分は多数の測定部分とタイムシェアリング的に1体多で対応する。また、演算処理結果はそれぞれの測定部分に返信されて表示される。

80 【0012】即ち本発明は、光の照射とスペクトルデータの収集及び該データを携帯電話機能により送出するとともに、演算処理により得られた血糖値データを受信して濃度を表示する機能を備えた複数（多数）の独立した移動測定要素と、該移動測定要素の各々から発信される信号を携帯電話機能により受信し、得られたスペクトルデータに基づき演算処理して各個々人の血糖値を求め、該血糖値データを携帯電話機能により該当する各移動測定要素に送信する中央演算処理要素から構成される。

85 【0013】ここにスペクトル生データとは、人体の特定の部位に赤外光や可視光を照射することにより得られる吸収或いは反射スペクトルデータのことを言う。血液に関する情報は、赤外光による吸収スペクトルが好ましく用いられるが、これに限定されるものではない。また、本発明は血糖を測定対象とするが、乳酸や酸素濃度を測定することもできる。

【0014】生データは、移動測定要素を特定する識別

信号と測定時刻などの付加情報とともに送出されるが、移動測定要素は携帯電話番号で特定されているので、その電話番号で識別するようにしてもよい。

【0015】中央演算処理要素側では、ある移動測定要素から受け取った生データと、該当する被験者のものとして予め記憶されている検量線に基づいて血糖値を求め、その結果を移動測定要素に返信して表示する。ここに、検量線とは、侵襲的に測定した血糖値とそのときのスペクトル生データを対比したもので、各患者が、定期的に中央演算処理要素が設置してある医療施設に出向いて測定しその結果を中央演算処理要素に記憶させておく。或いは、各患者が携帯型の侵襲的血糖測定器具で測定した結果（侵襲的血糖値）と、その時におけるスペクトル生データを携帯機能を用いて送信し、中央演算処理要素に記憶させておいて、非侵襲的血糖値の演算に使用するようにしてもよい。

【0016】尚、血流は脈動しているので、測定のタイミングによって吸収スペクトルの値が変動する。そこで、例えば1〜2秒程度連続して吸収スペクトルを測定し、その平均をとるとか最大値をとるとかの演算の仕方も中央演算処理要素にさせるようにするとよい。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明方法及び装置を、図面に基いて詳細に説明する。

（実施の形態 1）図1は、移動測定要素1の電気的要素の一例を示すブロック図である。この移動測定要素1は患者の個々人が携帯するものであって、測光部2、通信部3、表示部4、制御部5、操作部6及び電源部7から構成される。

【0018】測光部2は、指、腕、耳たぶなど人体の血流が観測し易い部位に装着するための装着手段23と、観測する部位へ遠赤外光などの光を照射する光源21、及び透過光或いは反射光を受光し組織による反射率や吸光率に対応する受光信号を出力する受光器22を含んで構成される。尚、得られる吸収或いは反射スペクトルの生データは、制御部5に記憶される。

【0019】通信部3は、該記憶された生データを測定者や測定時刻などの付加情報とともに遠隔地にある中央演算処理要素に携帯電話機能で送出する作用、及び中央演算処理要素で演算処理の結果得られた当該患者の血糖値データを受信する。この受信した血糖値の濃度や操作指示などは表示部4に表示される。尚、本例における通信部3は、携帯電話の通信機能をそのまま利用する。

【0020】制御部5は、測光のタイミングやデータの記憶、データの送受信等を制御するマイクロコンピュータなどから構成される。操作部6には、電源スイッチや測定、送信などのボタン類が備えられており、これらの各部には、電源部7から電流が供給される。

【0021】一方、中央演算処理要素10は、図2に示すように本体通信部11と演算処理部12、記憶部13及び操作部14を含んで構成される。本体通信部11は、互いに独立した複数の移動測定要素1からのスペクトル

生データを受信するにも演算処理により得られた血糖値データを送出する。演算処理部12では、記憶している個々人の検量線と該スペクトル生データから血糖値を演算して算出する。記憶部13では、各個々人の検量線データや各移動測定要素の電話番号等を記憶しておくとともに、各人の毎回の算出された血糖値を記憶しておく。そして、演算した結果は直ちに或いは速やかに各移動測定要素に送信するが、必要に応じて、過去の血糖値等も患者の求めに応じて送信するようにすることもできる。

【0022】中央演算処理要素10の場合も、本体通信部11として、個々の移動測定要素1の通信部3と対になった携帯電話機能を有するチップを移動測定要素1の数だけセットするようにすると、該部分の費用が安価になる。

【0023】（実施の形態 2）図3は、移動測定要素の他の例を示す。この移動測定要素は、通信部として携帯電話30をそのまま利用する。そして、前記例における測光部2、表示部4、制御部5、操作部6及び電源部7を一体に組み込んだ測定具31を、信号コード32で携帯電話30に接続して使用するものである。尚、表示部4と電源部7を携帯電話30のものを利用するようにすると、測定具31の小型簡便化が図れる。制御部5及び操作部6も、携帯電話30の機能を利用することができるが、操作や制御が複雑になるきらいがある。符号33は装着手段である。

【0024】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明方法は光の吸収や反射を利用して非侵襲的に血糖値を測定する場合において、光の照射とスペクトル生データの収集を行う移動測定要素と血糖値を演算処理する中央演算処理要素を切り離し、両者間を携帯電話機能で連携するようにしたものである。

【0025】従って、移動測定要素では演算や演算結果の長期的な保存が不要になるので、装置構成が簡単かつ小型化できる。そのため安価に得られ、多数の患者の個々人に持たすことも容易である。また、使用する患者も小型で操作性に優れるので、常時身に付けていても違和感がなく、しかも非侵襲であるので、抵抗感なく日に何度でも血糖値の測定が測定できるようになる。

【0026】また、容量が許す限り1台の中央演算処理要素で何人でも、患者の血糖値の測定と管理を行うことができる。しかも、携帯電話機能を利用して信号のやり取りをするので処理に要するコストは非常に廉価である。また、日本国内であればほぼどこに居ても血糖値の測定結果が直ちに判明するので、極めて使いやすいシステムであると言えることができる。

【0027】また、本発明の移動測定要素及び中央演算処理要素は、通信部として、携帯電話そのもの、或いは携帯電話機能を有するチップを使用するので、安易にできる利点がある。

【0028】移動測定要素の通信部として携帯電話その

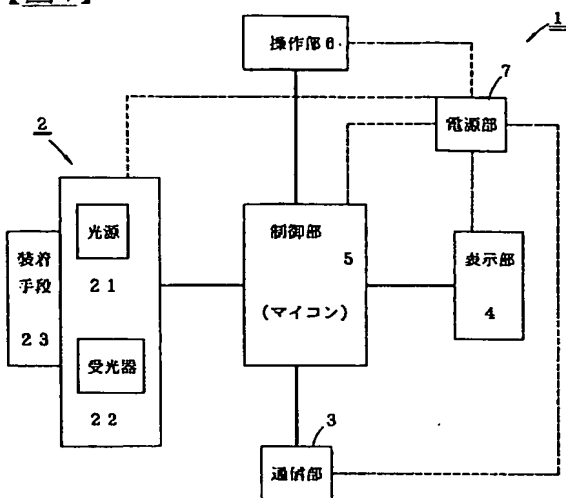
ものを利用する場合、測光部等を備えた測定具は、より小型簡便化が図られる。

## 図の説明

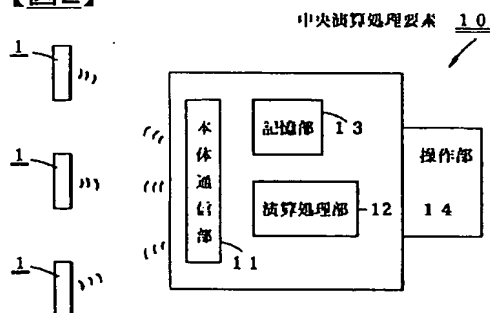
- 5
- 【図面の簡単な説明】
- 【図1】移動測定要素の電気的構成を示すブロック図である。
- 10
- 【図2】中央演算処理要素と複数の移動測定要素との関係を示すブロック図である。
- 【図3】移動測定要素の他の例を示すブロック図である。
- 【符号の説明】
- 1 移動測定要素
  - 2 測光部
  - 15 2 1 光源
  - 2 2 受光器
  - 2 3 装着手段
  - 3 通信部
  - 4 表示部
  - 20 5 制御部
  - 6 操作部
  - 7 電源部
  - 1 0 中央演算処理要素
  - 1 1 本体通信部
  - 25 1 2 演算処理部
  - 1 3 記憶部
  - 1 4 操作部
  - 3 0 携帯電話
  - 3 1 測定具
  - 30 3 2 信号コード
  - 3 3 装着手段

図面

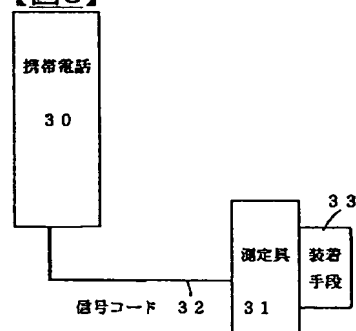
【図1】



【図2】



【図3】



BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**